

Ciepło właściwe

# Ciepło właściwe – scenariusz lekcji

**Czas**: 90 minut

**Cele ogólne**

* Wprowadzenie pojęcia ciepła właściwego substancji i jego jednostki.
* Zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia – wyznaczenia ciepła właściwego wody.
* Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących ciepła właściwego.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* wyjaśnia, od czego zależy ilość energii pobranej przez ciało podczas ogrzewania,
* wyjaśnia znaczenie pojęcia ciepła właściwego i jego sens fizyczny,
* podaje wzór na ciepło właściwe: $c=\frac{Q}{m∆T},$ oraz jednostkę ciepła właściwego, $\left[\frac{J}{kg∙K}\right]lub \left[\frac{J}{kg∙℃}\right]$,
* analizuje dane w tabeli – porównuje wartości ciepła właściwego wybranych substancji

i interpretuje je, szczególnie dla wody,

* wyjaśnia, jakie znaczenie w przyrodzie ma duże ciepło właściwe wody,
* wykorzystuje zależność: $Q=cm∆T $i wzór na ciepło właściwe do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności.

**Metody:**

* pokaz,
* obserwacje,
* doświadczenia,
* dyskusja,
* pogadanka.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: woda, olej lniany, naczynia miarowe, czajnik, termometr, stoper,
* pokaz slajdów „Wyznaczanie ciepła właściwego wody – doświadczenie obowiązkowe”,
* tabela „Ciepło właściwe różnych substancji”,
* plansza „Ciepło właściwe wody i piasku”,
* tekst „Ciepło właściwe wody – doświadczenie”,
* „Zadanie z egzaminu 2004”,
* „Zadanie z egzaminu 2006”,
* „Zadanie z egzaminu 2007”,
* „Zadanie z egzaminu 2010”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Rozważania, od czego zależy ilość ciepła pobranego przed ciało – odwołanie się do przykładów z życia codziennego.
 | * Rozważania, od czego zależy ilość energii, jaką pobiera dane ciało.
1. Od ilości substancji – większa ilość substancji pochłania większą ilość ciepła (odwołanie się do czasu podgrzewania wody w niewielkim i dużym naczyciu do momentu jej zagotowania).
2. Od zmiany temperatury ciała – im dłużej podgrzewamy ciało, tym wyższa jest jego temperatura.
3. Od rodzaju substancji – niektóre substancje ogrzewają się bardzo szybko, inne znacznie wolniej.
 |
| * Pokaz doświadczeń ilustrujących, od czego zależy ilość pobranego ciepła.
 | * Przykłady doświadczeń
1. Do wody o temperaturze pokojowej wkładamy termometr. Gdy temperatura na temometrze się ustali, zaczynamy podgrzewać wodę. Odczytujemy temperaturę wody w równych odstępach

czasu.1. Powtarzamy doświadczenie, podgrzewając dwa razy więcej wody.
2. Wykonujemy to samo doświadczenie,

ale wodę zastępujemy olejem lnianym. |
| * Uczniowie formułują wnioski z obserwacji doświadczeń.
 | * Wnioski z doświadczeń – ilość pobranego ciepła zależy od:

- zmiany temperatury – im większa ma być zmiana temperatury ciała, tym więcej energii musi ono pobrać: $Q\~∆T$;- masy ciała – im większą masę ma ciało, tym więcej ciepła musi pobrać, aby jego temperatura wzrosła: $Q\~m;$- rodzaju substancji, z której zbudowane jest ciało. |
| * Wprowadzenie i omówienie pojęcia ciepła właściwego, jego jednostki oraz wzorów: $Q=cm∆T$ i $c=\frac{Q}{m∆T}$.
 | * Rozpatrujemy dwa ciała o takiej samej masie

i takim samym przyroście temperatury. Ilość energii, jaką muszą pobrać, aby wzrosła ich temperatura, zależy od rodzaju substancji, z jakiej zbudowane jest każde z nich. Każda substancja ma charakterystyczne dla siebie ciepło właściwe.* Wprowadzenie litery *c* jako oznaczenia ciepła właściwego.
* Ciepło właściwe określa, ile energii (ciepła) musi pobrać 1 kg danej substancji, aby jego temperatura wzrosła o 1 K ($1℃$).

Z doświadczeń wynika, że:$Q\~∆T, Q\~m, Q\~c$, stąd wzór: $Q=cm∆T$.* Ciepło właściwe danej substancji można obliczyć ze wzoru: $c=\frac{Q}{m∆T}$.
* Z tego wzoru otrzymamy jednostkę ciepła właściwego:

$c=\frac{Q}{m∆T}=\left[\frac{J}{kg∙K}\right]lub \left[\frac{J}{kg∙℃}\right]$,ponieważ zmiana temperatury w kelwinach równa jest zmianie temperatury w stopniach Celsjusza. |
| * Wyznaczanie ciepła właściwego wody

– planowanie i wykonanie doświadczenia przez uczniów. | * Planujemy i przeprowadzamy doświadczenie mające na celu wyznaczenie ciepła właściwego wody.
* Zakładamy, że całkowita energia dostarczana przez grzałkę będzie zużywana na podgrzanie wody. Odczytując moc grzałki i zapisując czas pomiaru, jesteśmy w stanie określić ilość energii dostarczonej przez grzałkę do wody. Korzystamy ze wzoru: $W=P∙t$.
* Po wykonaniu doświadczenia

i przeanalizowaniu jego wyników – dyskusja: Dlaczego wynik doświadczenia różni się od wartości odczytanej z tablic.* Kolejne etapy doświadczenia ujęto w pokazie slajdów – „Wyznaczanie ciepła właściwego wody – doświadczenie obowiązkowe*”*.
* Opis przykładowo wykonanego doświadczenia wraz z obliczeniami można znaleźć w tekście „Ciepło właściwe wody

 – doświadczenie*”.* |
| * Omówienie ciepła właściwego wody i innych substancji.
* Dyskusja: Znaczenie ciepła właściwego substancji w otoczeniu i przyrodzie.
 | * Wykorzystanie tabeli „Ciepło właściwe różnych substancji”.
* Woda ma bardzo duże ciepło właściwe,

jej ogrzewanie jest więc procesem powolnym, podobnie jak jej ochładzanie.* Wykorzystanie planszy „Ciepło właściwe wody i piasku*”.* Aby takie same ilości wody

i piasku uzyskały taką samą temperaturę, do wody należy dostarczyć prawie pięć razy więcej ciepła niż do piasku. Zbiorniki wodne ogrzewają się powoli i powoli tracą ciepło, a lądy nagrzewają się szybciej i szybciej stygną. |
| * Rozwiązywanie zadań dotyczących wzorów:

$Q=cm∆T$ i $c=\frac{Q}{m∆T}$. | * Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2004 r. – „Zadanie

z egzaminu 2004” (zad. 18 z arkusza dostępnego na stronie: <http://www.cauchy.pl/>testy\_gimnazjalne/egzamin\_gimnazjalny/2004/2004\_matematyczno\_przyrodniczy\_standard\_wypoczynek\_arkusz.pdf).* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2006 r. – „Zadanie

z egzaminu 2006” (zad. 32 z arkusza CKE dostępnego na stronie: http://www.cke.edu.pl/images/stories/Arkusze2006gimn/gmp\_a1.pdf).* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2007 r. – „Zadanie

z egzaminu 2007” (zad. 16 z arkusza CKE dostępnego na stronie: http://www.cke.edu.pl/images/stories/gimn\_07/gm\_1\_072.pdf).* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2010 r. – „Zadanie

z egzaminu 2010” (zad. 28 z arkuszaCKE dostępnego na stronie: http://archiwum.cke.edu.pl/images/stories/001\_Gimnazjum/gm\_1\_102.pdf). |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Ustal zależność ilości energii potrzebnej do podniesienia temperatury ciała o 1°C od masy tego ciała.
2. Ustal zależność ilości energii potrzebnej do podniesienia temperatury 1 kg ciała od Δ*T.*
3. Wyjaśnij, o czym informuje ciepło właściwe ciała. Podaj jego podstawową jednostkę.
4. Podaj (w przybliżeniu) ciepło właściwe wody.
5. Wyjaśnij, jak można obliczyć energię potrzebną do podniesienia o Δ*T* temperatury ciała o znanej masie i znanym cieple właściwym.
6. Wyjaśnij, czy ciepło właściwe substancji zmienia się w zależności od stanu skupienia.